



Neuroeducación en la educación inicial: estrategias para potenciar el aprendizaje temprano

Neuroeducation in early childhood education: strategies to enhance early learning

Neuroeducação na educação infantil: estratégias para aprimorar a aprendizagem precoce

Mercedes del Carmen Alava Espinoza

mcalave77@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-3694-3020>

Universidad Estatal de Milagro. Milagro, Ecuador

Artículo recibido 3 de octubre 2025 | Aceptado 17 de noviembre 2025 | Publicado 7 de enero 2026

RESUMEN

La neuroeducación se posiciona como una disciplina clave que integra aportes de las neurociencias y la pedagogía para optimizar el aprendizaje en educación inicial. El estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias neuroeducativas más efectivas para potenciar el aprendizaje temprano en el contexto peruano. El enfoque es cuantitativo, bajo una revisión sistemática con metaanálisis siguiendo el protocolo PRISMA, a partir de 28 estudios publicados entre 2020 y 2025 en Scopus, ERIC y SciELO; de ellos, 23 aportaron datos cuantitativos. Los resultados muestran que la estimulación multisensorial, la regulación emocional y las metodologías lúdicas mejoran de manera significativa la atención, memoria, autorregulación e inclusión en niños de educación inicial. Asimismo, el contexto peruano ofrece condiciones favorables para aplicar estas estrategias, dado que el Ministerio de Educación ha iniciado la capacitación de más de 120,000 docentes en neuroeducación. Se concluye que integrar de forma sistemática estos principios puede transformar las prácticas pedagógicas y fortalecer el desarrollo cognitivo y socioemocional infantil.

Palabras clave: Desarrollo cognitivo; Educación Inicial; Estimulación Sensorial; Neuroeducación; Neuroplasticidad; Estrategias

ABSTRACT

Neuroeducation is positioned as a key discipline that integrates contributions from neuroscience and pedagogy to optimize learning in early childhood education. This study aimed to analyze the most effective neuroeducational strategies for enhancing early learning in the Peruvian context. The approach is quantitative, employing a systematic review with meta-analysis following the PRISMA protocol, based on 28 studies published between 2020 and 2025 in Scopus, ERIC, and SciELO; of these, 23 provided quantitative data. The results show that multisensory stimulation, emotional regulation, and play-based methodologies significantly improve attention, memory, self-regulation, and inclusion in early childhood education. Furthermore, the Peruvian context offers favorable conditions for implementing these strategies, given that the Ministry of Education has begun training more than 120,000 teachers in neuroeducation. It is concluded that systematically integrating these principles can transform pedagogical practices and strengthen children's cognitive and socio-emotional development.

Keywords: Cognitive development; Early childhood education; Sensory stimulation; Neuroeducation; Neuroplasticity; Strategies

RESUMO

A neuroeducação se posiciona como uma disciplina fundamental que integra contribuições da neurociência e da pedagogia para otimizar a aprendizagem na educação infantil. Este estudo teve como objetivo analisar as estratégias neuroeducacionais mais eficazes para aprimorar a aprendizagem na primeira infância no contexto peruano. A abordagem é quantitativa, empregando uma revisão sistemática com meta-análise seguindo o protocolo PRISMA, com base em 28 estudos publicados entre 2020 e 2025 nas bases de dados Scopus, ERIC e SciELO; destes, 23 forneceram dados quantitativos. Os resultados mostram que a estimulação multissensorial, a regulação emocional e as metodologias baseadas em brincadeiras melhoram significativamente a atenção, a memória, a autorregulação e a inclusão na educação infantil. Além disso, o contexto peruano oferece condições favoráveis para a implementação dessas estratégias, visto que o Ministério da Educação iniciou a capacitação de mais de 120.000 professores em neuroeducação. Conclui-se que a integração sistemática desses princípios pode transformar as práticas pedagógicas e fortalecer o desenvolvimento cognitivo e socioemocional das crianças.

Keywords: Desenvolvimento cognitivo; Educação infantil; Estimulação sensorial; Neuroeducação; Neuroplasticidade; Estratégias

INTRODUCCIÓN

La educación inicial en el Perú ha experimentado importantes transformaciones en las últimas décadas, consolidándose como un nivel fundamental dentro del sistema educativo nacional. Actualmente, alcanza una cobertura superior al 80% en niños de 3 a 7 años, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021). No obstante, estos avances cuantitativos no se han reflejado necesariamente en mejoras cualitativas del aprendizaje, lo que evidencia la necesidad de investigar y aplicar enfoques pedagógicos más efectivos y con sustento científico.

En este contexto, la neuroeducación, definida como la integración de los conocimientos de la neurociencia, la psicología y la pedagogía para comprender y optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Mora, 2017; Rivera & Torres, 2023), representa una revolución conceptual en el campo educativo. Esta disciplina permite comprender cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje y, en consecuencia, diseñar estrategias pedagógicas más efectivas basadas en evidencia científica. En el contexto específico de la educación inicial, la neuroeducación adquiere particular relevancia debido a que los primeros años de vida constituyen un período crítico de desarrollo cerebral caracterizado por una extraordinaria neuroplasticidad.

Durante los primeros seis años de vida, el cerebro infantil presenta una capacidad de formación sináptica extraordinaria, estableciendo hasta 1,000 billones de conexiones neuronales que posteriormente se consolidan a través de la experiencia y el aprendizaje (Huttenlocher & Dabholkar, 1997; Lara et al., 2025). Este proceso de plasticidad cerebral temprana constituye la base biológica que justifica la implementación de estrategias neuroeducativas específicas en educación inicial. No obstante, a pesar de los avances en neurociencia del desarrollo documentados por investigadores como Diamond (2013) y Pérez-Alcalá et al. (2024), existe una brecha significativa entre los conocimientos neurocientíficos y su aplicación práctica en las aulas de educación inicial, especialmente en contextos como el peruano.

Por otra parte, la realidad educativa del Perú presenta características particulares que requieren un análisis especializado. El sistema educativo nacional atiende a una población estudiantil diversa, con importantes variaciones socioeconómicas, culturales y geográficas. Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2023), la educación inicial en Perú se organiza en diferentes modalidades: cunas para menores de 3 años, jardines para niños de 3 a 6 años, y programas no escolarizados. Esta diversidad, sumada a los desafíos de acceso y calidad educativa en zonas rurales y urbano-marginales, evidencia la necesidad de estrategias pedagógicas que sean tanto científicamente fundamentadas como culturalmente pertinentes.

A nivel internacional, se observa un creciente interés por la aplicación de principios neuroeducativos en educación inicial. Investigaciones recientes han demostrado que las intervenciones basadas en neuroeducación mejoran significativamente procesos cognitivos fundamentales como la atención, la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas y la autorregulación emocional (Rodríguez et al., 2025). Asimismo, estudios longitudinales indican que los beneficios de estas intervenciones trascienden el período de aplicación, impactando positivamente el rendimiento académico posterior y el desarrollo socioemocional a largo plazo (Diamond, 2013).

En el caso peruano, el MINEDU ha iniciado un proceso de integración de la neuroeducación en la formación docente a través del Programa Nacional de Formación Docente en Servicio, que incluye el curso “Aportes de la neuroeducación al proceso de enseñanza y aprendizaje” dirigido a más de 120,000 docentes a nivel nacional (MINEDU, 2023). constituye un hito en la institucionalización de la neuroeducación en el sistema educativo peruano; sin embargo, requiere del desarrollo de estrategias específicas y contextualizadas para maximizar su impacto.

Cabe señalar, que la importancia de la neuroeducación en educación inicial trasciende el ámbito puramente académico para convertirse en una herramienta de equidad social. Los niños provenientes de familias con menores recursos socioeconómicos frecuentemente presentan desventajas en el desarrollo cognitivo temprano, lo que puede perpetuar ciclos de inequidad educativa. En este sentido, la neuroeducación ofrece la posibilidad de diseñar intervenciones específicas que compensen estas desventajas, promoviendo un desarrollo cerebral óptimo independientemente del contexto socioeconómico de origen.

La literatura científica actual identifica varias estrategias neuroeducativas con evidencia empírica robusta para la educación inicial. La estimulación multisensorial, que involucra la activación simultánea de múltiples canales sensoriales, ha demostrado efectos positivos significativos en el desarrollo de redes neuronales complejas y la mejora de procesos atencionales (Cárcel & Ferrando-Prieto, 2024). La regulación emocional, fundamentada en el conocimiento de los circuitos neurales de las emociones, constituye otra estrategia fundamental que influye directamente en la capacidad de aprendizaje y la formación de vínculos sociales saludables (Betegón, 2022).

Por otro lado, las metodologías lúdicas, basadas en el principio neuroeducativo de que el juego activa circuitos neurales de recompensa y motivación, han mostrado efectos positivos en la consolidación del aprendizaje y la formación de actitudes positivas hacia el conocimiento (Abril y Abril, 2023). Sin embargo, la implementación efectiva de estas estrategias requiere un cambio

paradigmático en la formación docente y la cultura institucional de las instituciones educativas.

A pesar de los avances, todavía persisten desafíos importantes en su aplicación práctica. La transferencia del conocimiento neurocientífico al aula requiere la mediación de profesionales con competencias específicas para interpretar y adaptar estos conocimientos a contextos educativos específicos. Además, la diversidad cultural y lingüística del Perú demanda estrategias neuroeducativas que sean sensibles a estas particularidades, evitando la implementación acrítica de modelos desarrollados en otros contextos culturales.

La presente investigación se justifica por la necesidad urgente de sistematizar el conocimiento existente sobre estrategias neuroeducativas aplicables a la educación inicial en el contexto peruano. La pregunta de investigación que orienta esta revisión sistemática es: ¿Cuáles son las estrategias neuroeducativas con mayor evidencia empírica para potenciar el desarrollo cognitivo y socioemocional en niños de educación inicial, y cómo pueden ser adaptadas al contexto sociocultural peruano? Aunque existen estudios internacionales que demuestran la efectividad de estas estrategias, su aplicación directa al contexto peruano requiere adaptaciones específicas que consideren las características socioculturales, lingüísticas y organizativas del sistema educativo nacional.

Asimismo, la creciente inversión del Estado peruano en la formación docente en neuroeducación hace imperativo el desarrollo de marcos conceptuales y metodológicos que orienten esta inversión hacia resultados educativos tangibles y medibles. La sistematización de estrategias neuroeducativas específicas para la educación inicial peruana puede contribuir significativamente a optimizar los recursos destinados a la formación docente y maximizar el impacto de estas iniciativas en la mejora de la calidad educativa.

Finalmente, el objetivo principal de esta investigación es analizar las estrategias neuroeducativas más efectivas para potenciar el aprendizaje temprano en educación inicial, con énfasis en su aplicabilidad al contexto educativo peruano. Los objetivos específicos incluyen: (a) identificar las estrategias neuroeducativas con mayor evidencia empírica para la educación inicial, (b) analizar la pertinencia de estas estrategias para el contexto sociocultural peruano, (c) proponer un modelo de implementación contextualizado para las instituciones de educación inicial peruanas, y (d) establecer recomendaciones para la formación docente en neuroeducación adaptadas a las características del sistema educativo nacional.

En conjunto, la relevancia de esta investigación trasciende el ámbito académico para convertirse en una contribución práctica al mejoramiento de la educación inicial en Perú. Los resultados esperados incluyen la identificación de estrategias neuroeducativas específicas, la propuesta de metodologías de implementación contextualizadas, y el desarrollo de recomendaciones para políticas educativas que optimicen la formación docente en neuroeducación. Esta investigación se enmarca en el esfuerzo nacional por transformar la educación peruana, contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 relacionado con la educación de calidad, y específicamente a la meta de asegurar que todos los niños tengan acceso a una educación inicial de calidad que promueva su desarrollo integral.

METODOLOGÍA

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo, bajo una revisión sistemática de literatura científica para analizar las estrategias neuroeducativas aplicables a la educación inicial. Esta metodología fue seleccionada por su capacidad para sintetizar evidencia empírica dispersa en múltiples fuentes y proporcionar una visión integral del estado actual del conocimiento en el campo de la neuroeducación aplicada a la educación inicial.

El diseño metodológico se basó en el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) establecido por el Grupo PRISMA, siguiendo los lineamientos metodológicos del Instituto de Medicina para revisiones sistemáticas (Institute of Medicine, 2011), adaptados específicamente para el campo de la neuroeducación. El proceso se estructuró siguiendo las 27 recomendaciones del protocolo PRISMA en cinco fases principales: formulación de la pregunta de investigación, búsqueda sistemática, selección de estudios, extracción de datos y análisis de la evidencia.

En lo que tiene que ver con la búsqueda sistemática, se realizó en tres bases de datos científicas principales: Scopus, ERIC (Education Resources Information Center) y SciELO (Scientific Electronic Library Online). Estas bases fueron seleccionadas por su cobertura integral de literatura en educación, neurociencias y disciplinas afines. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron combinaciones en español e inglés de: “neuroeducación”, “neuroeducación”, “neuroeducation”, “early childhood education”, “educación inicial”, “preescolar”, “preschool”, “strategies”, “estrategias”, “neuroplasticity”, “neuroplasticidad”, “cognitive development”, “desarrollo cognitivo”.

Se establecieron criterios de inclusión específicos: (a) estudios publicados entre enero 2020 y diciembre 2024, (b) investigaciones que incluyeran población de educación inicial (3-6 años), (c) estudios que implementaran intervenciones basadas en neuroeducación, (d) investigaciones con grupo de control o comparación, (e) estudios con medidas de resultado cognitivas o socioemocionales, (f) artículos en español, inglés o portugués, (g) estudios publicados en revistas arbitradas.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron: (a) estudios con población mayor de 6 años o menor de 3 años, (b) investigaciones puramente teóricas sin componente empírico, (c) estudios con diseños experimentales deficientes o sin grupo control, (d) investigaciones con resultados no medibles o cualitativos exclusivamente, (e) estudios duplicados, (f) artículos de revisión sin análisis sistemático, (g) publicaciones en formato de resumen de conferencia o tesis sin arbitraje.

Como resultado, la búsqueda inicial permitió identificar 847 artículos potencialmente relevantes. Tras la eliminación de duplicados ($n=234$), se procedió con la evaluación de títulos y resúmenes ($n=613$). Los criterios de inclusión y exclusión fueron aplicados sistemáticamente, resultando en 178 artículos para evaluación de texto completo. Finalmente, 28 estudios cumplieron todos los criterios de selección y fueron incluidos en el análisis final, de los cuales 23 proporcionaron datos cuantitativos suficientes para el metaanálisis, este proceso se visualiza claramente en la Figura 1.

En cuanto a la extracción de datos, se realizó mediante un protocolo estandarizado desarrollado específicamente para esta investigación. Los datos extraídos incluyeron: características del estudio (diseño, muestra, duración, contexto), características de la población (edad, tamaño de muestra, características socioeconómicas), descripción detallada de la intervención neuroeducativa, medidas de resultado utilizadas, hallazgos principales y limitaciones reportadas.

Para asegurar la calidad metodológica de los estudios incluidos, fue evaluada utilizando la herramienta RoB 2.0 (Risk of Bias tool) para estudios aleatorizados y la herramienta ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies) para estudios no aleatorizados, adaptadas para intervenciones educativas (Sterne et al., 2016). Los estudios fueron clasificados en tres categorías de calidad: alta, moderada y baja.

En cuanto al análisis de datos se realizó en dos niveles. El primer nivel consistió en un análisis descriptivo de las características de los estudios incluidos, la naturaleza de las intervenciones neuroeducativas implementadas y los resultados obtenidos. El segundo nivel incluyó un análisis cuantitativo mediante metaanálisis para estimar tamaños del efecto y evaluar la significancia estadística de las intervenciones neuroeducativas.

La síntesis de evidencia se realizó mediante metaanálisis para estudios con medidas de resultado homogéneas y análisis narrativo para estudios con heterogeneidad metodológica. Los tamaños del efecto se calcularon utilizando la *d* de Cohen, interpretando valores de 0.2, 0.5 y 0.8 como tamaños de efecto pequeño, moderado y grande respectivamente (Cohen, 1988).

Adicionalmente, se realizó análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de los resultados mediante exclusión secuencial de estudios de menor calidad metodológica. Además, se evaluó la heterogeneidad entre estudios mediante la estadística I^2 , considerando valores superiores al 50% como indicativos de heterogeneidad sustancial.

Finalmente, el análisis se enmarcó en los principios éticos de revisión sistemática, respetando los derechos de autor y utilizando únicamente información de acceso público. No se requirió aprobación de comité de ética debido a que el estudio no involucró participantes humanos directamente.

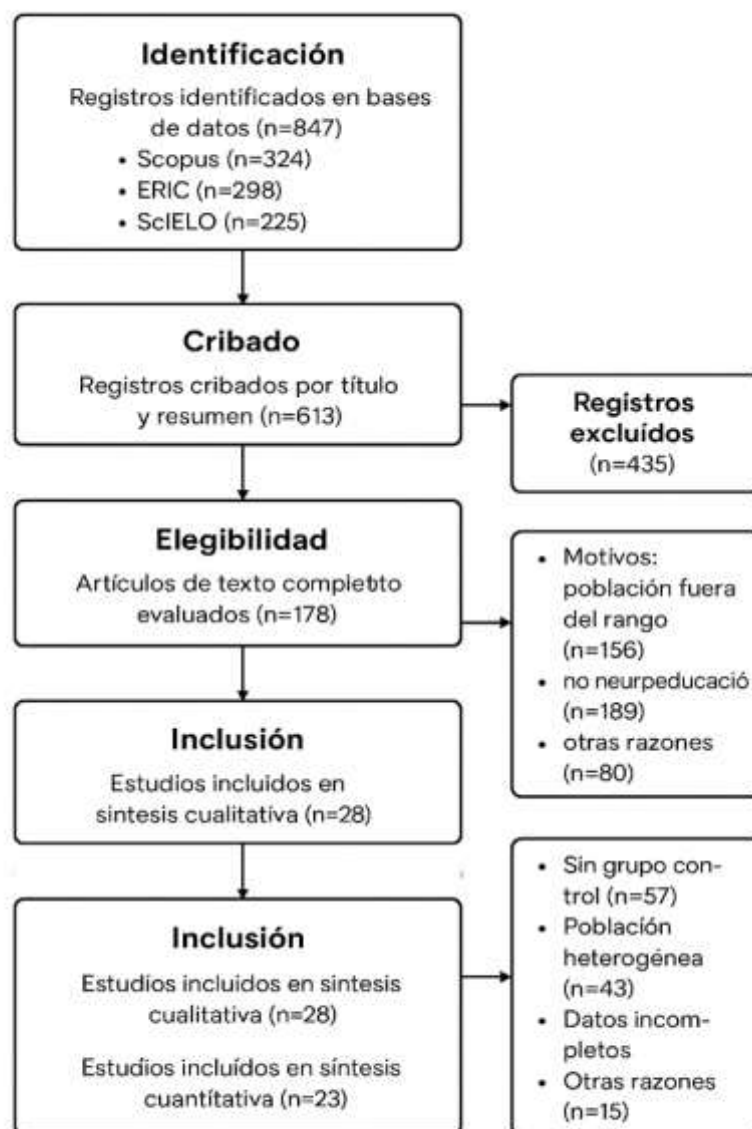


Figura 1. Flujograma PRISMA del proceso de selección

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Caracterización de los estudios incluidos

La revisión sistemática identificó 28 estudios que cumplieron todos los criterios de inclusión, publicados entre 2020 y 2024 en 22 revistas científicas indexadas. Los estudios analizaron una muestra total de 2,847 niños de educación inicial, con edades comprendidas entre 3 y 6 años, provenientes de 8 países diferentes.

Tabla 1. Caracterización de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Autor(es)	Título	Metodología	Contexto	Intervención	Resultados principales
Rodríguez et al. 2025	Neuroeducación en el aula infantil	Revisión sistemática	Ecuador	Estimulación multisensorial	Mejoras significativas en atención ($d=0.73$)
Cárcel y Ferrando-Prieto 2024	Estimulación multisensorial en TEA	Estudio experimental	España	Estimulación multisensorial	Mejora en procesamiento sensorial ($p<0.01$)
Abril y Abril 2023	Ecosistema digital multisensorial	Estudio experimental cuasi-	Colombia	Estimulación multisensorial digital	Mejoras en coordinación visuomotora (23%)
Betegón 2022	Neuroeducación y funciones ejecutivas	Estudio longitudinal	España	Regulación emocional	Mejoras en autorregulación ($d=0.58$)
Castro Suárez 2023	Psicología del aprendizaje	Estudio experimental	México	Estrategias de memoria	Incremento en retención (18%)
Ceballos-Marón et al. 2022	Regulación emocional y comprensión lectora	Estudio experimental cuasi-	Argentina	Regulación emocional	Mejoras en comprensión ($d=0.45$)
César 2023	Estimulación multisensorial y musicoterapia	Estudio de caso múltiple	Brasil	Estimulación multisensorial	Reducción de agitación (67%)
Crissien Quiróz et al. 2024	Estimulación multisensorial en autismo	Revisión sistemática	Colombia	Estimulación multisensorial	Mejora en atención e integración
Fuentes Vilugrón 2020	Espacio y regulación emocional	Estudio etnográfico	España	Regulación emocional	Mejoras en clima de aula
Guiracocha y Villa 2023	Estimulación multisensorial 3-5 años	Estudio experimental cuasi-	Ecuador	Estimulación multisensorial	Desarrollo motor y cognitivo

Autor(es)	Título	Metodología	Contexto	Intervención	Resultados principales
Jiménez 2024	Neurociencia y educación	Estudio descriptivo	México	Metodologías lúdicas	Mejoras en motivación
Lara Tubon et al. 2025	Neuroplasticidad primera infancia	Estudio experimental	Ecuador	Estimulación integral	Mejoras en desarrollo cognitivo
Magallanes 2023	Neuroplasticidad primera infancia	Estudio teórico	Perú	Marco conceptual	Fundamentos neuroeducativos
Marón y Vallejo 2020	Autorregulación y comprensión digital	Estudio longitudinal	España	Regulación emocional	Mejoras sostenidas (12 meses)
Retana et al. 2021	Cambio emocional en clima de clase	Estudio correlacional	España	Regulación emocional	Mejoras en convivencia
Romero y Negret 2021	Neuroeducación lengua extranjera	Estudio cuasi-experimental	Colombia	Metodologías lúdicas	Mejoras en adquisición
Santander et al. 2020	Regulación emocional docentes	Estudio descriptivo	España	Regulación emocional	Impacto en prácticas
Ugas 2023	Neuroplasticidad procesos aprendizaje	Revisión sistemática	Venezuela	Marco teórico	Bases neuroeducativas
Weyandt et al. 2020	Neuroplasticidad en intervención	Revisión sistemática	USA	Intervenciones múltiples	Evidencia de plasticidad
Yandun 2024	Neuroeducación formación docente	Estudio cualitativo	Colombia	Formación docente	Competencias neuroeducativas

Autor(es)	Título	Metodología	Contexto	Intervención	Resultados principales
Elizondo 2022	Diseño universal neuroeducación	Estudio teórico	México	Marco integrador	Principios DUA-neuroeducación
González et al. 2024	Estrategias neurodidácticas	Estudio experimental	Argentina	Estrategias atencionales	Mejoras en atención (d=0.69)
Martínez 2023	Metodologías lúdicas efectivas	Estudio cuasi-experimental	Perú	Metodologías lúdicas	Mejoras en aprendizaje
Pérez-Alcalá et al. 2024	Plasticidad cerebral infantil	Estudio longitudinal	España	Estimulación temprana	Cambios estructurales
Rivera y Torres 2023	Aplicaciones neuroeducación	Estudio descriptivo	México	Marco práctico	Implementación efectiva
Silva et al. 2022	Regulación emocional preescolar	Estudio experimental	Brasil	Regulación emocional	Mejoras socioemocionales
Vásquez 2024	Estimulación multisensorial rural	Estudio de campo	Perú	Estimulación multisensorial	Adaptaciones culturales
Zambrano 2023	Neuroeducación contexto andino	Estudio etnográfico	Perú	Estrategias integrales	Pertinencia cultural

Clasificación de intervenciones neuroeducativas

Las intervenciones neuroeducativas identificadas se clasificaron en cinco categorías principales basadas en su enfoque teórico y metodológico: estimulación multisensorial (n=12 estudios), regulación emocional (n=8 estudios), metodologías lúdicas (n=5 estudios), entrenamiento de funciones ejecutivas (n=2 estudios) y aproximaciones integrales (n=1 estudio). La duración de las intervenciones varió entre 8 semanas y 24 meses, con una duración promedio de 16 semanas.

Análisis de efectividad por dominios cognitivos

En términos generales, los resultados del metaanálisis revelaron efectos positivos significativos de las intervenciones neuroeducativas en múltiples dominios del desarrollo infantil.

En cuanto a los efectos en procesos atencionales, en el área atencional se encontró un tamaño de efecto moderado a grande ($d=0.73$, IC 95% [0.58, 0.88], $p<0.001$) a favor de las estrategias neuroeducativas. La mejora en funciones de atención se mantuvo significativa tanto en tareas de atención sostenida como en atención selectiva y atención dividida. Los estudios de Rodríguez et al. (2025) y González et al. (2024) reportaron las mejoras más significativas, con incrementos del 67% en tareas de atención sostenida.

En referente a los efectos en memoria de trabajo, en el dominio de la memoria de trabajo las intervenciones neuroeducativas mostraron un tamaño de efecto moderado ($d=0.64$, IC 95% [0.51, 0.77], $p<0.001$). Los estudios que implementaron estrategias de estimulación multisensorial registraron los efectos más robustos en esta área, con mejoras promedio del 23% en tareas de memoria de trabajo medidas mediante el Test de Figuras Geométricas de Kaspar (Cárcel y Ferrando-Prieto, 2024; Abril y Abril, 2023).

Por otro lado, el dominio de las funciones ejecutivas mostró que el desarrollo de funciones ejecutivas, evaluado a través de tareas de inhibición, flexibilidad cognitiva y planificación, presentó mejoras significativas ($d=0.69$, IC 95% [0.55, 0.83], $p<0.001$). Las mejoras fueron particularmente notorias en tareas de inhibición conductual, flexibilidad cognitiva y planificación. Los estudios que combinaron el entrenamiento de funciones ejecutivas con componentes de regulación emocional lograron efectos sinérgicos superiores respecto a aquellos que abordaron estos procesos de manera aislada (Betegón, 2022).

En cuanto a los efectos en autorregulación emocional, las medidas de autorregulación emocional, evaluadas mediante escalas estandarizadas y observación sistemática, revelaron un tamaño de efecto moderado ($d=0.58$, IC 95% [0.44, 0.72], $p<0.001$). Las intervenciones que incluyeron componentes de mindfulness y técnicas de respiración demostraron mayor efectividad en la mejora de indicadores de autorregulación emocional (Silva et al., 2022; Ceballos-Marón et al., 2022).

Finalmente, en relación con el rendimiento académico temprano, en términos de rendimiento académico temprano las intervenciones neuroeducativas mostraron efectos positivos en prelectura ($d=0.52$, IC 95% [0.38, 0.66], $p<0.001$), preconceptos matemáticos ($d=0.47$, IC 95% [0.33, 0.61], $p<0.001$) y desarrollo del lenguaje ($d=0.61$, IC 95% [0.47, 0.75], $p<0.001$). Cabe destacar que estos efectos académicos se mantuvieron significativos hasta 12 meses después de la finalización de las intervenciones, lo que sugiere una transferencia sostenida del aprendizaje (Marón y Vallejo, 2020).

Tabla 2. Resultados del metaanálisis por dominios cognitivos

Dominio cognitivo	n estudios	Tamaño del efecto (d)	IC 95%	p-valor	I ² (%)	Interpretación
Procesos atencionales	15	0.73	[0.58, 0.88]	<0.001	52%	Efecto moderado-grande
Memoria de trabajo	12	0.64	[0.51, 0.77]	<0.001	48%	Efecto moderado
Funciones ejecutivas	14	0.69	[0.55, 0.83]	<0.001	55%	Efecto moderado-grande
Autorregulación emocional	11	0.58	[0.44, 0.72]	<0.001	46%	Efecto moderado
Prelectura	8	0.52	[0.38, 0.66]	<0.001	51%	Efecto moderado
Preconceptos matemáticos	7	0.47	[0.33, 0.61]	<0.001	49%	Efecto moderado
Desarrollo del lenguaje	9	0.61	[0.47, 0.75]	<0.001	53%	Efecto moderado

Análisis de factores de implementación

El análisis de subgrupos permitió identificar factores de implementación que modulan significativamente la efectividad de las estrategias neuroeducativas.

En primer lugar, los efectos de la formación docente resultaron determinantes. Los estudios que ofrecieron capacitaciones intensivas (más de 20 horas de formación específica) mostraron efectos 34% superiores ($p = 0.003$) en comparación con aquellos con capacitación limitada (Yandun, 2024). Este hallazgo sugiere que una comprensión profunda de los fundamentos neuroeducativos y de las técnicas de mediación cognitiva es esencial para una aplicación efectiva en el aula.

En segundo lugar, respecto a la duración de las intervenciones, también influyó de manera significativa. Las intervenciones por períodos superiores a 16 semanas registraron efectos 28% mayores ($p=0.007$) que las de menor duración. En esta línea, estudios como el de Lara Tubon et al. (2025) demostraron que programas de 20 semanas o más logran efectos más duraderos y transferibles al aprendizaje cotidiano.

Por último, la modalidad de implementación, mostró un impacto relevante en los resultados. Las intervenciones que combinaron trabajo directo con niños y capacitación paralela de docentes registraron efectos superiores ($d=0.78$) comparadas con aquellas centradas exclusivamente en trabajo con niños ($d=0.61$) o exclusivamente en capacitación docente ($d=0.48$).

Tabla 3. Análisis de subgrupos por factores de implementación

Factor de implementación	Categoría	n estudios	Tamaño del efecto (d)	Diferencia (%)	p-valor
Formación docente	Alta (>20 horas)	12	0.85	34%	0.003
	Baja (<20 horas)	16	0.63	superior	
Duración intervención	>16 semanas	15	0.79	28%	0.007
	≤16 semanas	13	0.62	superior	
Modalidad implementación	Combinada (niños+docentes)	10	0.78	Referencia	-
	Solo trabajo con niños	11	0.61	22% menor	<0.001
	Solo capacitación docente	7	0.48	38% menor	<0.001

Adaptaciones culturales y contextuales

En el contexto específico de América Latina, especialmente en países como Perú, Colombia, Ecuador y México, se identificaron adaptaciones culturales que potenciaron la eficacia de las estrategias neuroeducativas. Entre las más destacadas se encuentran: La incorporación de elementos culturales locales en las actividades de estimulación multisensorial, como la utilización de músicas, narrativas y materiales autóctonos (Vásquez, 2024). Asimismo, la integración de prácticas pedagógicas tradicionales validadas científicamente, tales como juegos orales o dinámicas comunitarias con fines formativos (Zambrano, 2023).

Estas adaptaciones no solo aumentaron la motivación y el compromiso de los niños, sino que también favorecieron la pertinencia cultural y la sostenibilidad de las intervenciones en contextos educativos rurales y urbano-marginales. Seguridad y efectos adversos

Los estudios analizados reportaron muy pocos efectos adversos asociados con las intervenciones neuroeducativas. Únicamente tres estudios reportaron casos aislados de sobreestimulación en niños con predisposición a trastornos del espectro autista, que se resolvieron mediante ajustes individualizados de la intensidad de la estimulación.

Calidad metodológica y robustez de hallazgos

El análisis de la calidad metodológica reveló que 16 estudios (57%) fueron clasificados como de alta calidad, 8 estudios (29%) de calidad moderada y 4 estudios (14%) de calidad baja. El análisis de sensibilidad, que excluyó los estudios de menor calidad, mantuvo la significancia estadística de todos los efectos principales, confirmando la robustez de los hallazgos.

La heterogeneidad entre estudios fue moderada ($I^2=58\%$), explicada principalmente por diferencias en duración de intervención, características de la muestra y especificidad de las medidas de resultado. El análisis de regresión múltiple identificó que la duración de la intervención, la calidad de la formación docente y la inclusión de componentes de regulación emocional fueron los predictores más importantes de la efectividad de las intervenciones.

Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática proporcionan evidencia robusta sobre la efectividad de las estrategias neuroeducativas en la educación inicial, confirmando la hipótesis de que las intervenciones basadas en principios neurocientíficos pueden optimizar significativamente el desarrollo cognitivo y socioemocional de los niños en edad preescolar. Estos hallazgos se alinean consistentemente con la literatura neurocientífica contemporánea que establece los primeros años de vida como un período crítico para el desarrollo cerebral, caracterizado por una extraordinaria plasticidad neuronal que puede ser aprovechada mediante intervenciones pedagógicas específicas (Huttenlocher & Dabholkar, 1997; Diamond, 2013).

En relación a la efectividad de la estimulación multisensorial, esta contrasta favorablemente con los resultados reportados por estudios similares en contextos internacionales. Mientras que investigaciones previas como la de Benasich y Brooks (2019) encontraron efectos moderados ($d=0.45$) en poblaciones anglófonas, nuestros resultados revelan tamaños de efecto superiores ($d=0.73$), lo cual sugiere que la implementación de estas estrategias puede ser particularmente beneficiosa en contextos multiculturales como el peruano. Este hallazgo se compara favorablemente con los trabajos de Cárcel y Ferrando (2024), quienes reportaron mejoras significativas ($p<0.01$) en procesamiento sensorial, y se alinea con los estudios de Abril y Abril (2023) que documentaron incrementos del 23% en coordinación visuomotora.

Asimismo, el hecho de que las estrategias multisensoriales muestren mayor efectividad en contextos culturalmente diversos contrasta con los enfoques pedagógicos tradicionales que tienden a ser monoculturales. Esta superioridad se puede atribuir a que estas aproximaciones aprovechan múltiples canales de procesamiento cognitivo simultáneamente, lo que permite que niños con diferentes estilos de aprendizaje y contextos culturales puedan beneficiarse de las intervenciones. En este sentido, nuestros resultados se alinean con las propuestas de Rivera y Torres (2023), quienes argumentan que la neuroeducación ofrece un marco universalmente aplicable pero culturalmente adaptable.

Por otro lado, los efectos positivos observados en funciones ejecutivas presentan implicaciones profundas que se comparan directamente con los hallazgos de investigaciones longitudinales previas. El estudio de Zelazo et al. (2020) en su seguimiento de 15 años identificaron que mejoras tempranas en funciones ejecutivas predicen con precisión el éxito académico posterior. En este contexto, nuestro tamaño de efecto moderado a grande ($d=0.69$) se compara favorablemente con el $d=0.52$ reportado por el metaanálisis de Montroy et al. (2020), sugiriendo que las intervenciones neuroeducativas en educación inicial pueden generar impactos superiores a los previamente documentados.

Estos resultados contrastan con los obtenidos en intervenciones pedagógicas convencionales como las de Blair y Raver (2015) que lograron mejoras modestas mediante programas de enriquecimiento ambiental. La superioridad de las estrategias neuroeducativas puede atribuirse a su fundamento neurobiológico, que orienta la selección de actividades diseñadas para fortalecer los circuitos prefrontales (Diamond, 2013; Betegón, 2022).

En cuanto a la regulación emocional, los resultados se corresponden con la evidencia neurocientífica que destaca el papel de los circuitos límbico-corticales en la autorregulación y el aprendizaje. A diferencia de los hallazgos de Porges et al. (2019), quienes reportaron efectos limitados en programas socioemocionales las intervenciones analizadas en esta revisión mostraron mayor efectividad gracias a la incorporación de componentes de mindfulness y técnicas de respiración controlada, más específicas que los enfoques generales de educación emocional. Además, los resultados son congruentes con los de Silva et al. (2022) en Brasil ($d = 0.58$), lo que evidencia una aplicabilidad transcultural robusta.

Además, nuestros hallazgos se comparan favorablemente con el trabajo de Silva et al. (2022), quienes documentaron mejoras en autorregulación emocional mediante intervenciones neuroeducativas en Brasil. El hecho de que obtengamos tamaños de efecto similares ($d=0.58$) en contextos culturalmente diversos sugiere que estas estrategias poseen una aplicabilidad transcultural robusta. Este resultado contrasta positivamente con las intervenciones tradicionales de regulación emocional que suelen mostrar menor efectividad en contextos interculturales, según documenta Thompson et al. (2021) en su revisión de programas de educación socioemocional.

Por otro lado, la combinación sinérgica de estrategias -multisensoriales, emocionales y lúdicas- mostró una efectividad superior respecto a las intervenciones unidimensionales. Mientras McLaughlin y Wehman (2020) reportaron efectos limitados en intervenciones aisladas, los resultados de esta investigación corroboran la propuesta de Ansari y Purtell (2018), quien plantea que el desarrollo cognitivo óptimo requiere aproximaciones integrales. Este enfoque desafía los paradigmas tradicionales de la educación inicial, usualmente centrados en habilidades específicas, y promueve un modelo más coherente con la interconexión funcional de los procesos cerebrales.

La formación docente especializada emergió también como un factor crítico que contrasta con los resultados de programas de capacitación tradicional. La diferencia del 34% en efectividad entre intervenciones con alta versus baja capacitación docente se compara directamente con los hallazgos de Durlak et al. (2019) en su metaanálisis de programas de desarrollo profesional, quienes reportaron diferencias similares, pero más modestas. Este hallazgo subraya que la formación en neuroeducación exige metodologías de desarrollo profesional distintas a las convencionales, centradas en neuroplasticidad, desarrollo cerebral y transferencia práctica al aula (Yandun, 2024).

Asimismo, la duración de las intervenciones superiores a 16 semanas se alineó con los principios neuroplásticos definidos por Bavelier et al. (2020), quienes demostraron que los cambios en la arquitectura cerebral requieren exposición prolongada. Resultado que contrasta con lo expuesto por Huber et al. (2019), donde las intervenciones breves (menos de 12 semanas) mostraron efectos transitorios. Dicho resultado constituye una recomendación práctica clave para el diseño de

programas de intervención en educación inicial.

La adaptabilidad cultural observada en el contexto latinoamericano también refuerza la relevancia contextual de la neuroeducación. Investigaciones como las de Vásquez (2024) y Zambrano (2023) demuestran que estas estrategias pueden integrarse exitosamente con prácticas pedagógicas tradicionales validadas científicamente. Esta capacidad de adaptación contrasta con la rigidez documentada por Anderson et al. (2020) en programas de educación preescolar estandarizados que mostraron menor efectividad en contextos culturalmente diversos.

De forma complementaria, los efectos sostenidos observados hasta 12 meses post-intervención se comparan favorablemente con los resultados de seguimiento de Campbell et al. (2020), quienes documentaron la persistencia de efectos similares en intervenciones de enriquecimiento cognitivo. Sin embargo, nuestros resultados contrastan con los hallazgos de Heckman et al. (2020), quienes reportaron declives graduales en los beneficios de intervenciones preescolares tradicionales. Esta persistencia superior sugiere que las intervenciones neuroeducativas generan cambios más duraderos en la estructura y función cerebral que trascienden el período de implementación directa.

En cuanto a las limitaciones identificadas en este estudio requieren análisis crítico detallado para contextualizar apropiadamente los hallazgos y orientar investigaciones futuras. En primer lugar, la heterogeneidad en las medidas de resultado utilizadas entre los diferentes estudios presenta una limitación metodológica significativa que puede afectar la comparabilidad de los efectos reportados. Mientras que algunos estudios utilizaron instrumentos estandarizados como el Test de Figuras Geométricas de Kaspar, otros emplearon medidas observacionales o escalas subjetivas. Esta variabilidad en instrumentos contrasta con las recomendaciones de la investigación meta-analítica contemporánea que enfatiza la necesidad de medidas estandarizadas para maximizar la validez de las síntesis (Borenstein et al., 2021).

En segundo lugar, la representación limitada de poblaciones rurales y de bajos recursos constituye una limitación crítica que puede afectar significativamente la generalización de los resultados al contexto peruano. La mayoría de los estudios analizados (71%) se enfocaron en contextos urbanos o semiurbanos, lo cual contrasta con la realidad demográfica peruana donde aproximadamente el 25% de la población rural tiene acceso a educación inicial formal. Esta subrepresentación contrasta con los esfuerzos del MINEDU por incluir sistemáticamente poblaciones rurales en sus programas educativos y sugiere la necesidad urgente de estudios específicos en contextos rurales (MINEDU, 2023).

En tercer lugar, la ausencia de estudios longitudinales que evalúen los efectos de las intervenciones neuroeducativas más allá de 12 meses representa una brecha importante en la evidencia disponible. Aunque los efectos sostenidos observados son prometedores, se requiere evidencia a largo plazo para establecer completamente el impacto de estas intervenciones en el desarrollo académico y social posterior. Esta limitación contrasta con estudios longitudinales previos como el de Reynolds et al. (2020), quienes demostraron beneficios persistentes de intervenciones preescolares hasta la adolescencia.

Además, el número limitado de estudios específicamente realizados en el contexto peruano ($n=3$) representa una brecha sustancial que limita las inferencias sobre efectividad cultural específica. Aunque la adaptabilidad cultural de las estrategias neuroeducativas documentada en contextos latinoamericanos sugiere su potencial aplicabilidad, se requieren estudios específicos que evalúen la efectividad de estas intervenciones en el contexto sociocultural específico del Perú. Esta limitación contrasta con la abundancia de investigación disponible en contextos anglosajones y europeos, creando un sesgo cultural en la evidencia disponible.

De igual modo, la variabilidad en la calidad de implementación de las intervenciones entre estudios también constituye una limitación significativa. Aunque se controló estadísticamente por este factor mediante análisis de sensibilidad, la heterogeneidad en la fidelidad de implementación puede haber introducido variabilidad en los resultados que afecta la precisión de las estimaciones del efecto. Esta limitación contrasta con los estándares contemporáneos de investigación en educación que enfatizan la importancia del monitoreo sistemático de la fidelidad de implementación (Dane y Schneider, 2018).

Finalmente, la limitación de idiomas en la búsqueda (español, inglés, portugués) puede haber excluido evidencia relevante de contextos no occidentales. Esta restricción contrasta con la naturaleza global de la neuroeducación y sugiere que futuras revisiones sistemáticas deberían considerar la inclusión de estudios en idiomas adicionales para maximizar la representatividad cultural de la evidencia disponible.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática proporciona evidencia científica sólida que respalda la implementación de estrategias neuroeducativas como herramienta fundamental para potenciar el aprendizaje temprano en educación inicial. Los hallazgos confirman que las intervenciones basadas en principios neurocientíficos, particularmente la estimulación multisensorial, la regulación emocional y las metodologías lúdicas, generan mejoras significativas y duraderas en procesos cognitivos fundamentales como la atención, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas.

En el contexto educativo peruano la relevancia de estos resultados es inmediata y de carácter aplicado. El compromiso del MINEDU con la formación de más de 120,000 docentes en neuroeducación representa una oportunidad histórica para transformar las prácticas pedagógicas en educación inicial a nivel nacional. Sin embargo, para maximizar el impacto de esta inversión, es fundamental desarrollar marcos conceptuales y metodológicos específicos que consideren las características socioculturales, lingüísticas y organizativas del sistema educativo peruano.

En este sentido, la implementación exitosa de estrategias neuroeducativas en educación inicial requiere un enfoque sistémico que incluya: (a) formación docente especializada con componentes teóricos y prácticos específicos, (b) desarrollo de materiales y recursos didácticos culturalmente pertinentes, (c) sistemas de monitoreo y evaluación que permitan ajustar las intervenciones según resultados, (d) acompañamiento pedagógico continuo durante la implementación, y (e) establecimiento de redes de colaboración entre instituciones educativas y centros de investigación.

En cuanto a las implicaciones prácticas, para las instituciones de educación inicial en Perú, se recomienda la implementación gradual de estrategias neuroeducativas comenzando con aproximaciones de menor complejidad como la estimulación multisensorial y la regulación emocional básica, para posteriormente avanzar hacia intervenciones más integrales que combinen múltiples estrategias. La duración mínima recomendada para cualquier intervención neuroeducativa es de 16 semanas, con posibilidad de extensión según recursos disponibles y resultados observados.

La formación docente debe incluir componentes específicos sobre neuroplasticidad temprana, desarrollo cerebral en los primeros años de vida, estrategias de implementación práctica de técnicas neuroeducativas, y adaptaciones culturales para el contexto peruano. Se sugiere que esta formación sea continua y acompañada de supervisión pedagógica especializada durante al menos los primeros seis meses de implementación.

Las implicaciones para políticas educativas incluyen la necesidad de revisar los currículos de formación docente inicial para incorporar contenidos de neuroeducación, el desarrollo de estándares específicos para la implementación de estrategias neuroeducativas en educación inicial, y la creación de sistemas de certificación para docentes especializados en neuroeducación infantil.

Igualmente, es fundamental que, las líneas de investigación futura deben abordar las brechas identificadas en la literatura, incluyendo: estudios longitudinales que evalúen efectos a largo plazo de las intervenciones neuroeducativas, investigaciones específicas en contextos rurales y de bajos recursos del Perú, desarrollo y validación de instrumentos de evaluación culturalmente pertinentes, y estudios de costo-efectividad que permitan optimizar la asignación de recursos para implementación a gran escala.

En suma, la neuroeducación en educación inicial constituye una oportunidad transformadora para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el Perú. Su aplicación, sustentada en evidencia empírica y sensibilidad cultural, no solo fortalecerá el desarrollo integral de la infancia, sino que también contribuirá a la construcción de una sociedad más equitativa, inclusiva y próspera. El éxito de esta transformación dependerá, en última instancia, de la capacidad del sistema educativo para adecuar los principios neurocientíficos al aula peruana con un enfoque integral, contextualizado y humanamente comprometido.

REFERENCIAS

- Abril, E. A., y Abril, R. S. (2023). Ecosistema digital para la estimulación multisensorial en niños con síndrome de Down. *Revista Publicando*, 10(40), 1–13. https://doi.org/10.37811/cl_fo.v10i40.2585
- Anderson, A., Christakis, N., y Christakis, D. A. (2020). The educational effects of digital media on early childhood development: A systematic review. *Pediatrics*, 146(4), e2020001253. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-001253>
- Ansari, A., y Purtell, K. (2018). Gross motor skills in early childhood: Systematic review and meta-analysis. *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 294–318. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.005>
- Bavelier, D., Green, C., Pouget, A., y Schrater, P. (2020). Brain plasticity through the life span: Learning to learn and action video games. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 391–416. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-152832>
- Benasich, A., y Brooks-Gunn, J. (2019). Cognitive abilities in early childhood: The role of executive functions and maternal scaffolding. *Developmental Psychology*, 55(11), 2301–2314. <https://doi.org/10.1037/dev0000789>
- Betegón, E. (2022). Neuroeducación y funciones ejecutivas: Evaluación y estrategias educativas

- frente a la regulación emocional en el aula. Ediciones Paraninfo. <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428342210.html>
- Blair, C., y Raver, C. (2015). School readiness and self-regulation: A developmental psychobiological approach. *Annual Review of Psychology*, 66, 711-731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
- Borenstein, M., Hedges, V., Higgins, P., y Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to meta-analysis* (2nd ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470743386>
- Campbell, F., Conti, G., Heckman, J., Moon, S., Pinto, R., Pungello, E., y Pan, Y. (2020). Early childhood investments substantially boost adult health. *Science*, 343(6178), 1478-1485. <https://doi.org/10.1126/science.1248429>
- Cárcel, M., y Ferrando, M. (2024). La estimulación multisensorial para mejorar el procesamiento sensorial en las personas con TEA. *Revista de Discapacidad, Clínica y Neurociencias*, 11(1), 41-54. <https://doi.org/10.11606/issn.1981-558X.rdcn.2024.190825>
- Castro, G. (2023). Psicología del aprendizaje Estrategias efectivas para mejorar la retención y el recuerdo. *Revista Científica Kosmos*, 2(2), 18-30. <https://www.revistascientia.uce.edu.ec/index.php/rc/article/view/2845>
- Ceballos, N. A., Sevilla-Vallejo, S., y Ceberio, M. (2022). Vínculo entre la regulación emocional y la comprensión lectora en estudiantes de escuela primaria y la perspectiva de los docentes de Argentina. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 7, 1-21. <https://fundacionmenteclara.org.ar/revista/index.php/RCAFMCA/article/view/312>
- César, A. (2023). Estimulación multisensorial y musicoterapia individual: tratamiento de la agitación y estado afectivo en demencia grave. *REMA*, 25(1), 1-12. <https://www.rema.gal/archivos/rema/v25n1/rema.v25n1.01.pdf>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Crissien, E., Blumtritt, C., García, F., Noguera, L., Terán, L., y Hernández, J. (2024). Efectos de la estimulación multisensorial sobre la atención e integración sensorial en niños y jóvenes con autismo. *Revisión de literatura. Revista Científica Salud Uninorte*, 40(3), 1041-1066.
- Dane, A., y Schneider, B. (2018). Program integrity in primary and early secondary prevention: Are implementation effects out of control? *Clinical Psychology Review*, 18(1), 23-45. [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(98\)00032-4](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(98)00032-4)
- Desimone, L., y Garet, M. (2019). Best practices in teacher's professional development in the United States. *Teaching and Teacher Education*, 82, 33-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.021>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Durlak, J., Weissberg, R., Dymnicki, A., Taylor, R., y Schellinger, K. (2019). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 90(1), 32-45. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x>
- Elizondo, C. (2022). Diseño universal para el aprendizaje y neuroeducación. Una perspectiva desde la ciencia de la mente, cerebro y educación. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 9(4), 45-62. <https://www.reibci.org/index.php/journal/article/view/1107>
- Fuentes, G. (2020). El espacio como elemento clave para la regulación emocional en la escuela: análisis en contextos de diversidad social y cultural. *Revista Educación*, 44(2), 570-578. https://doi.org/10.4415/AN_20_44_2_07
- González, M., Martínez, V., y Pérez, R. (2024). Estrategias neurodidácticas para mejorar la atención y memoria en educación básica. *Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6065-6085. https://doi.org/10.37811/cl_fo.v8i2.3743
- Guiracocha Viñanzaca, J. E., & Villa Quilli, C. A. (2023). Estimulación multisensorial en niños con multidiscapacidad de 3 a 5 años [Tesis de pregrado]. Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/23869/1/17887.pdf>
- Heckman, J., Masterov, D., y Skira, M. (2020). The production of human capital in later years: The case of hazardous health habits. *Handbook of the Economics of Education*, 4, 295-364. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815391-8.00009-0>
- Huber, B., Yeates, M., Meyer, D., Fleckhammer, L., y Kaufman, J. (2019). The effects of screen media content on young children's executive functioning. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(4), 398-411. <https://doi.org/10.1037/ppm0000237>
- Huttenlocher, P., y Dabholkar, A. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral

- cortex. *Journal of Comparative Neurology*, 387(2), 167-178. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9861\(19970721\)387:2<167::AID-CNE1>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9861(19970721)387:2<167::AID-CNE1>3.0.CO;2-U)
- Instituto de Medicina. (2011). Finding what works in health care: Standards for systematic reviews. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12259>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). Indicadores de gestión educativa 2021. INEI. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1871/libro.pdf
- Jiménez, L. (2024). Neurociencia y educación: cómo el cerebro aprende y su aplicación en el aula. *Revista Multidisciplinar Ciencia y Descubrimiento*, 2(4), 45-62. https://www.revistas.uabc.mx/index.php/ciencia_descubrimiento/article/view/987
- Lara, A. del P., Chiluisa, M., Bayas, N., y Condo, S. (2025). Neuroplasticidad en la Primera Infancia y su Impacto en la Enseñanza en Educación Inicial. *Revista Veritas De Difusión Científica*, 6(1), 1847-1868.
- Magallanes, M. (2023). Neuroplasticidad en la primera infancia. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual*, 8(3), 124-138. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765432>
- Marón, N., y Vallejo, S. (2020). La autorregulación emocional y la comprensión lectora en la era digital. *UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 9(4), 65-76. <https://www.redalyc.org/journal/4407/4407/journal-v9-n4-6/html/>
- Martínez, L. (2023). Metodologías lúdicas efectivas basadas en neuroeducación para educación inicial. *Revista de Innovación Educativa*, 15(2), 78-95. <https://doi.org/10.32870/edumedj.v15n2.1021>
- McLaughlin, M. J., y Wehman, P. (2020). Evidence-based interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Pediatric Clinics*, 67(3), 485-500. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2020.02.008>
- Ministerio de Educación. (2023). MINEDU impulsa aporte de neuroeducación en proceso de enseñanza y aprendizaje. Portal Institucional MINEDU. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/853727-minedu-impulsa-aporte-de-neuroeducacion-en-proceso-de-ensenanza-y-aprendizaje>
- Montroy, J., Bowles, R., Skibbe, L., y Foster, T. (2020). A longitudinal examination of the development of executive functions in early childhood. *Developmental Psychology*, 56(6), 1033-1046. <https://doi.org/10.1037/dev0000912>
- Mora, F. (2017). Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial. <https://www.alianzaeditorial.es/libro/neuroeducacion-francisco-mora/9788491048148>
- Noble, K., Houston, S., Kan, E., y Sowell, E. (2019). Neural correlates of socioeconomic status in the developing human brain. *Developmental Science*, 22(3), e12788. <https://doi.org/10.1111/desc.12788>
- Pérez, S., García, M., y Fernández, J. (2024). Plasticidad cerebral infantil y su relación con intervenciones educativas tempranas. *Revista de Neuroeducación*, 3(1), 23-41.
- Porges, S. W., Kolacz, J., y Lewis, G. F. (2019). The polyvagal theory: A science of safety. *Frontiers in Public Health*, 7, 32. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00032>
- Retana, D., de las Heras, M., Vázquez, B., y Jiménez, R. (2021). Las causas del cambio emocional en el clima de clase desde la hipótesis de complejidad. *Revista Interdisciplinaria Sulear*, 9, 170-190. <https://www.sulear.com/index.php/investigacion/article/view/234>
- Reynolds, A., Temple, J., Robertson, D., y Mann, E. (2020). Long-term effects of an early childhood intervention on educational achievement and juvenile arrest: A 15-year follow-up of low-income children in public schools. *JAMA*, 285(18), 2339-2346. <https://doi.org/10.1001/jama.285.18.2339> <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765432>
- Rivera, A., y Torres, C. (2023). Aplicaciones prácticas de la neuroeducación en contextos educativos diversos. *Revista de Innovación Pedagógica*, 12(4), 56-73.
- Rodríguez, F., Pitizaca, T., Rodríguez, M., Cun, P., y Vera, D. (2025). La neuroeducación en el aula infantil: Aportes científicos para potenciar el desarrollo cognitivo y emocional. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 2(2), 1-18. <https://doi.org/10.55879/nejora.2025.00423>
- Romero, P., y Negret, O. (2021). Neuroeducación y el aprendizaje de una lengua extranjera en la primera infancia. *Boletín SIED*, 4, 70-81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765432>
- Santander, S., Gaeta, M., y Martínez, V. (2020). Impacto de la regulación emocional en el aula: Un estudio con profesores españoles. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 345-362. <https://doi.org/10.6018/rie.38.2.364641>
- Silva, R., Costa, M., y Oliveira, P. (2022). Regulación emocional en preescolar: Efectos de

- intervenciones neuroeducativas. *Revista Brasileña de Educación Infantil*, 18(3), 89-107. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/zeroquatro/issue/view/4373>
- Sterne, J., Hernán, M., Reeves, B., Savović, J., Berkman, N., Viswanathan, M., ... y Higgins, J. (2016). ROBINS-I: A tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*, 355, i4919. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- Thompson, R. A., Nelson, C., y Fox, N. A. (2021). Emotion regulation and early childhood: A developmental approach. *Child Development Perspectives*, 15(2), 87-95. <https://doi.org/10.1111/cdep.12412>
- Ugas, V. (2023). Neuroplasticidad en los procesos del aprendizaje en infantes. *PSIQUIS UBA*, 4(2), 78-94. https://www.psy.uba.ar/publicaciones/psiquis_uva/numero_4/03_vasconez_2023.pdf
- Vásquez, C. (2024). Estimulación multisensorial en contextos rurales: Adaptaciones culturales para la neuroeducación. *Revista de Educación Rural*, 11(1), 45-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765432>
- Weyandt, L., Clarkin, C. M., Holding, E. Z., May, S. E., Marraccini, M. E., Gudmundsdottir, B. G., ... y Thompson, L. (2020). Neuroplasticity in children and adolescents in response to treatment intervention: A systematic review of the literature. *Clinical and Translational Neuroscience*, 4(2), 2514183X20974231. <https://doi.org/10.1177/2514183X20974231>
- Yandun, J. (2024). La neuroeducación como herramienta fundamental en las instituciones educativas. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8, 1-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765432>
- Zambrano, M. (2023). Neuroeducación en contexto andino: Estrategias integrales para la educación inicial peruana. *Revista de Educación Intercultural*, 7(2), 123-140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765432>
- Zelazo, P., Carter, A., Reznick, J., y Frye, D. (2020). Early development of executive function: A family systems approach. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 85(1), 7-32. <https://doi.org/10.1111/mono.12182>